



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0132816
(43) 공개일자 2011년12월09일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0052363

(22) 출원일자 2010년06월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김건식

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

오준식

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

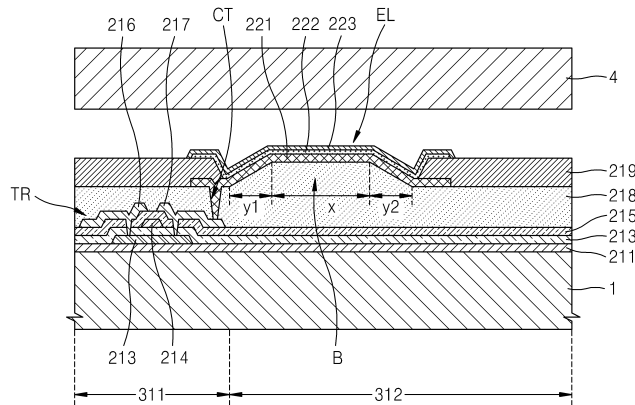
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 보는 각도에 따른 색특성 편차를 완화하기 위하여, 발광영역상에 요철부를 구비한 절연막을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한, 발광영역 및 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 회로영역을 포함하는 기관; 상기 회로영역상에 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 컨택홀과 상기 발광 영역 상에 돌출 또는 함입된 요철부를 구비한 절연막; 상기 컨택홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 요철부상에 형성된 제1전극; 상기 제1전극 상에 형성된 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성된 제2전극; 을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

발광영역 및 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 회로영역을 포함하는 기관;

상기 회로영역상에 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 컨택홀과 상기 발광 영역 상에 돌출 또는 함입된 요철부를 구비한 절연막;

상기 컨택홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 요철부상에 형성된 제1전극;

상기 제1전극 상에 형성된 유기막; 및

상기 유기막 상에 형성된 제2전극;

을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 요철부는 가장자리에 위치한 경사부 및 중심에 위치한 평탄부를 구비하며, 상기 경사부의 면적은 요철부 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부의 면적은 요철부 면적의 60% 내지 40% 인 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서

상기 경사부는 15° 내지 30° 의 경사면을 포함하며, 상기 평탄부는 10° 이하의 경사면을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서

상기 요철부는 단면이 돌출된 사다리꼴인 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서

상기 요철부는 단면이 함입된 역사다리꼴인 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서

상기 요철부는 단면이 상기 가장자리에서 상기 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 볼록한 곡면 형상인 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 요철부는 단면이 상기 가장자리에서 상기 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 오목한 곡면 형상인 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 요철부는 상기 발광 영역상에 복수개 형성된 유기발광 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서

상기 제1전극, 유기막 및 제2전극은 일정한 두께로 형성되는 유기 발광 표시장치.

청구항 10

기관상에 발광영역 및 회로영역을 구획하는 단계;

상기 회로영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 발광영역 및 상기 박막 트랜지스터가 형성된 상기 회로영역 상에 절연막을 형성하되, 상기 발광영역에 대응하는 부분에 요철부를 구비하도록 상기 절연막을 형성하는 단계;

상기 회로영역상에 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계;

상기 컨택홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 요철부상에 형성된 제1전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극 상에 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 상에 제2전극을 형성하는 단계;

을 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 요철부는 가장자리에 위치한 경사부 및 중심에 위치한 평탄부를 구비하며, 상기 경사부의 면적은 요철부 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부의 면적은 요철부 면적의 60% 내지 40% 인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서

상기 경사부는 15° 내지 30° 의 경사면을 포함하며, 상기 평탄부는 10° 이하의 경사면을 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서

상기 요철부는 단면이 돌출된 사다리꼴인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서

상기 요철부는 단면이 함입된 역사다리꼴인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서

상기 요철부는 단면이 상기 가장자리에서 상기 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 볼록한 곡면 형상인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 요철부는 단면이 상기 가장자리에서 상기 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 오목한 곡면 형상인 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제13항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 요철부는 상기 발광 영역상에 복수개 형성된 유기발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제10항에 있어서
상기 제1전극, 유기막 및 제2전극은 일정한 두께로 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발광영역상에 요철부를 구비한 절연막을 포함하는 유기 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 포함되는 애노드전극 및 캐소드전극을 모두 반투과성인 금속으로 구성하는 경우, 광학적 간섭이 일어난다. 이 경우 사용자가 표시장치를 보는 각도에 따라 색상이 달라지는 문제가 발생한다. 특히 대형 텔레비전의 경우 보는 각도에 따른 색특성 편차가 심각하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 보는 각도에 따른 색특성 편차를 완화하기 위하여, 발광영역상에 요철부를 구비한 절연막을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하는 데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 발광영역 및 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 회로 영역을 포함하는 기판; 상기 회로영역상에 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 컨택홀과 상기 발광 영역 상에 돌출 또는 함입된 요철부를 구비한 절연막; 상기 컨택홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 요철부상에 형성된 제1전극; 상기 제1전극 상에 형성된 유기막; 및 상기 유기막 상에 형성된 제2전극;을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

[0006] 여기서 상기 요철부는 가장자리에 위치한 경사부 및 중심에 위치한 평탄부를 구비하며, 상기 경사부의 면적은 요철부 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부의 면적은 요철부 면적의 60% 내지 40% 이다.

[0007] 여기서 상기 경사부는 15° 내지 30° 의 경사면을 포함하며, 상기 평탄부는 10° 이하의 경사면을 포함한다.

[0008] 여기서 상기 요철부는 단면이 상기 기판과 반대 방향으로 돌출된 사다리꼴이다.

[0009] 여기서 상기 요철부는 단면이 상기 기판 방향으로 함입된 역사다리꼴이다.

[0010] 여기서 상기 요철부는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 볼록한 곡면 형상이다.

[0011] 여기서 상기 요철부는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지며 상기 기판 방향으로 오목한 곡면 형상이다.

[0012] 여기서 상기 발광 영역 상에 상술한 4가지 형상의 요철부 즉, 단면이 돌출된 사다리꼴, 단면이 함입된 역사다리꼴, 볼록한 곡면 형상, 오목한 곡면 형상의 요철부는 복수개 형성될 수 있다.

- [0013] 여기서 상기 제1전극, 유기막 및 제2전극은 일정한 두께로 형성된다.
- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기관상에 발광영역 및 회로영역을 구획하는 단계; 상기 회로영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 발광영역 및 상기 박막 트랜지스터가 형성된 상기 회로영역 상에 절연막을 형성하되, 상기 발광영역에 대응하는 부분에 요철부를 구비하도록 절연막을 형성하는 단계; 상기 회로영역상에 상기 박막트랜지스터를 노출시키는 컨택홀을 형성하는 단계; 상기 컨택홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 요철부상에 형성된 제1전극을 형성하는 단계; 상기 제1전극 상에 유기막을 형성하는 단계; 및 상기 유기막 상에 제2전극을 형성하는 단계; 을 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 여기서 상기 요철부는 가장자리에 위치한 경사부 및 중심에 위치한 평탄부를 구비하며, 상기 경사부의 면적은 요철부 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부의 면적은 요철부 면적의 60% 내지 40% 이다.
- [0016] 여기서 상기 경사부는 15° 내지 30° 의 경사면을 포함하며, 상기 평탄부는 10° 이하의 경사면을 포함한다.
- [0017] 여기서 상기 요철부는 단면이 돌출된 사다리꼴이다.
- [0018] 여기서 상기 요철부는 단면이 상기 기관 방향으로 함입된 역사다리꼴이다.
- [0019] 여기서 상기 요철부는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지는 볼록한 곡면 형상이다.
- [0020] 여기서 상기 요철부는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지며 상기 기관 방향으로 오목한 곡면 형상이다.
- [0021] 여기서 상기 제1전극, 유기막 및 제2전극은 일정한 두께로 형성된다.
- [0022] 여기서 상기 발광 영역 상에 상술한 4가지 형상의 요철부 즉, 단면이 돌출된 사다리꼴, 단면이 함입된 역사다리꼴, 볼록한 곡면 형상, 오목한 곡면 형상의 요철부는 복수개 형성될 수 있다.
- [0023] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 발광영역상에 요철부를 구비한 절연막이 형성되어 표시장치를 측면에서 보더라도 정면에서 보는 것과 동일한 색특성을 구현할 수 있다. 왜냐하면, 요철부에는 경사면이 형성되어 있기 때문에 측면에서 보아도, 정면에서 볼 때와 유사하게 면에 수직한 방향으로 빛이 방출되기 때문이다. 따라서 사용자는 일정한 퀄리티(quality)의 화면을 볼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서로 인접한 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 도시한 평면도이다.
 도 2는 도 1의 II-II' 에 대한 단면도이다.
 도 3은 도 2의 유기 발광부(EL)의 요철부의 일 예를 보다 상세히 도시한 단면도이다.
 도 4 내지 도 10은 도 2의 유기 발광부(EL)의 요철부의 다른 일 예들을 보다 상세히 도시한 단면도이다.
 도 11은 도 1의 III-III' 에 대한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서로 인접한 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)을 도시한 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II'에 대한 단면도이다.
- [0031] 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)은 회로 영역(311)과 발광 영역(312)을 각각 구비한다. 이들 회로 영역(311)과 발광 영역(312)은 서로 인접하게 배치된다. 도 1에서는 각 발광 영역(312)이 가로로 길게 형성되어 있으며, 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)은 세로로 배열되어 있다. 그러나 이에 한정되지 않고 각 발광 영역(312)이 세로로 길게 형성되며, 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb)은 가로로 배열될 수도 있다. 발광 영역(312) 및 각 픽셀의 형태 및 배열 구조는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 설계 변경할 수 있는 범위 내에서 다양하게 구현할 수 있다.
- [0032] 도 2에서 볼 수 있듯이, 회로 영역(311)에는 박막 트랜지스터(TR)를 포함하는 픽셀 회로부가 배치되는데, 상기 픽셀 회로부는 도면에 도시된 바와 같이 반드시 하나의 박막 트랜지스터(TR)가 배치되는 것에 한정되지 않는다. 이 픽셀 회로부에는 박막 트랜지스터(TR) 외에도 다수의 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터가 더 포함될 수 있으며, 이들과 연결된 스캔 라인, 데이터 라인 및 Vdd 라인 등의 배선들이 더 구비될 수 있다.
- [0033] 발광 영역(312)에는 발광 소자인 유기 발광 소자(EL)가 배치된다. 이 유기 발광 소자(EL)는 픽셀 회로부의 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0034] 상기 기판(1) 상에는 버퍼막(211)이 형성되고, 이 버퍼막(211) 상에 박막 트랜지스터(TR)를 포함한 픽셀 회로부가 형성된다.
- [0035] 먼저, 상기 버퍼막(211) 상에는 반도체 활성층(212)이 형성된다.
- [0036] 상기 버퍼막(211)은 투명한 절연물로 형성되는 데, 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(211)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(211)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.
- [0037] 상기 반도체 활성층(212)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-0층[(In2O3)^a(Ga2O3)^b(ZnO)^c](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0038] 상기 반도체 활성층(212)을 덮도록 게이트 절연막(213)이 버퍼막(211) 상에 형성되고, 게이트 절연막(213) 상에 게이트 전극(214)이 형성된다.
- [0039] 게이트 전극(214)을 덮도록 게이트 절연막(213) 상에 층간 절연막(215)이 형성되고, 이 층간 절연막(215) 상에 소스 전극(216)과 드레인 전극(217)이 형성되어 각각 반도체 활성층(212)과 컨택홀(CT)을 통해 컨택된다.
- [0040] 상기와 같은 박막 트랜지스터(TR)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0041] 이러한 박막 트랜지스터(TR)를 덮도록 절연막(218)이 형성된다. 상기 절연막(218)은 단일 또는 복수층의 절연막이 될 수 있다. 이 절연막(218)은 무기물 및/또는 유기물로 형성될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시 예에 의한 절연막(218)은 회로 영역(311)상에 상기 박막트랜지스터(TR)를 노출시키는 컨택홀(CT)과 상기 발광 영역(312) 상에 돌출 또는 함입된 요철부(B)를 구비한다. 요철부(B)는 가장자리에 위치한 경사부(y1, y2) 및 중심에 위치한 평탄부(x)를 구비할 수 있다. 여기서 가장자리란 화소정의막(219)과 인접한 부분이며, 중심은 화소정의막(219)으로부터 멀리 떨어진 부분일 수 있다.

- [0043] 도 3은 도 2의 유기 발광부(EL)의 요철부(B)의 일 예를 보다 상세히 도시한 단면도이다.
- [0044] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 요철부(B)의 면적을 100%라고 할 때, 경사부(y_1, y_2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 바람직하게는 경사부(y_1, y_2)와 평탄부(x)의 면적의 비가 50 : 50일 때, 수직 휘도를 저하시키지 않으면서, 보는 각도에 따라 색특성이 변화하는 문제를 가장 효율적으로 해결 할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 경사부(y_1, y_2)의 면적은 요철부(B)의 단면을 기준으로 평탄부(x)의 양측에 배치된 경사부(y_1, y_2) 각각의 면적을 합한 값이다. 따라서, 경사부(y_1, y_2)의 면적은 y_1+y_2 부분이며, 평탄부(x)의 면적은 x부분이다.
- [0045] 경사부(y_1, y_2)의 면적이 40%보다 작거나, 평탄부(x)의 면적이 60%보다 크면, 경사부(y_1, y_2)의 면적이 작아서 측면의 수직 성분이 줄어들기 때문에 보는 각도에 따라 색특성이 달라지는 문제가 해결되지 않는다. 특히, 경사부(y_1, y_2)의 경사면 각도가 15° 내지 30° 일 경우에는, 각도에 따른 색 변화 및/또는 휘도 변화를 충분히 보상할 수 없게 된다.
- [0046] 또한, 경사부(y_1, y_2)의 면적이 60%보다 크거나, 평탄부(x)의 면적이 40%보다 작아지면, 수직 휘도가 급격히 떨어지는 문제가 발생한다. 수직 휘도란 수직 한 면의 휘도를 의미하며, 소자의 효율을 나타내는 지표가 된다. 수직 휘도가 떨어지게 되면 제품의 소비전력이 크게 증가하는 문제가 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 경사부(y_1, y_2)는 15° 내지 30°의 경사면을 포함하며, 평탄부(x)는 0° 내지 10°의 경사면을 포함할 수 있다. 도 3에 나타난 바와 같이 경사부의 각도는 θ_y 이며, 평탄부 각도는 θ_x 이다. 여기서 경사부의 각도(θ_y) 및 평탄부의 각도(θ_x)는 도 3에 나타난 바와 같이 요철부(B)가 형성되지 않은 절연막(218)의 표면을 기준으로 결정한다.
- [0048] 경사부의 각도(θ_y)가 15°보다 작으면, 보는 각도에 따라 색특성이 달라지는 문제가 해결되지 않으며, 경사부의 각도(θ_y)가 30°보다 크면, 수직 휘도가 급격히 감소하는 문제가 발생한다. 따라서, 보는 각도에 따라 일정한 색특성을 확보하며 동시에 수직 휘도(즉, 소자 효율)를 유지하기 위해서는 경사부의 각도(θ_y)가 15° 내지 30°로 구현되어야 한다. 평탄부(x)는 10° 이하의 각도로 이루어진 경사면을 포함할 수 있다. 여기서 평탄부의 각도(θ_x)의 하한값은 경사없이 편평한 면으로 이루어지는 각도인 0° 일 수 있다. 실험적으로 평탄부의 각도(θ_x)가 10°보다 크다면 정면을 포함하여 모든 각도에 따른 색 변화 및/또는 휘도 변화를 보상할 수 없는 문제가 있다.
- [0049] 도 3에서 요철부(B)는 단면이 밀봉 기관(4)의 방향으로 돌출된 사다리꼴로 되어 있다. 구체적으로, 경사부(y_1, y_2)와 평탄부(x)의 면적의 비가 50:50이며, 경사부의 각도(θ_y)인 사다리꼴 내각의 크기가 30°이며, 평탄부는 경사없이 편평할 수 있다. 그러나 요철부(B)의 형상은 이에 한정되지 않고, 다양하게 구현될 수 있다.
- [0050] 도 4 내지 도 10은 도 2의 유기 발광부(EL)의 요철부(B)의 다른 일 예들을 보다 상세히 도시한 단면도이다.
- [0051] 도 4를 참조하면, 요철부(B)는 단면이 기관(1)의 방향으로 함입된 역사다리꼴일 수 있다. 그러나, 이 경우에도 경사부(y_1, y_2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 또한 상기 경사부의 각도(θ_y)는 15° 내지 30°이며, 평탄부(x)는 경사없이 편평한 면일 수 있다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 요철부(B)는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지며, 밀봉 기관(4)의 방향으로 볼록한 곡면 형상일 수 있다. 이 경우에도 경사부(y_1, y_2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 또한 상기 경사부의 각도(θ_y)는 15° 내지 30°이며, 평탄부의 각도(θ_x)는 10° 이하의 경사면을 포함할 수 있다.
- [0053] 도 6을 참조하면, 요철부(B)는 단면이 가장자리에서 중심으로 갈수록 기울기의 각도가 작아지며, 기관(1)의 방향으로 함입된 오목한 곡면 형상일 수 있다. 이 경우에도 경사부(y_1, y_2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 또한 상기 경사부의 각도(θ_y)는 15° 내지 30°이며, 평탄부의 각도(θ_x)는 10° 이하의 경사면을 포함할 수 있다.
- [0054] 도 7 및 도 8을 참조하면, 절연막(218) 상에 복수개의 요철부가 형성될 수 있다. 도 7에는 제1요철부(B1) 및 제2요철부(B2)와 같이 2개의 요철부가 도시되어 있으며, 요철부들(B1, B2) 각각은 도 3에 도시된 요철부(B)와 형태는 동일하나, 크기에만 차이가 있다. 도 8에는 제1요철부(B1), 제2요철부(B2) 및 제3요철부(B3)와 같이 3개의 요철부가 도시되어 있으며, 요철부들(B1, B2, B3) 각각은 도 3에 도시된 요철부(B)와 형태는 동일하나, 크기에만 차이가 있다. 요철부(B)의 개수는 도시된 바에 이에 한정되지 않고, 4개 이상 형성될 수도 있다. 복수개의

요철부들(B1, B2, B3) 각각은 경사부(y1, y2) 및 평탄부(x)를 구비하며, 경사부(y1, y2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 또한 상기 경사부의 각도(θ_y)는 15° 내지 30°이며, 평탄부(x)는 편평한 면일 수 있다.

- [0055] 도 9 및 도 10을 참조하면, 절연막(218) 상에 복수개의 요철부가 형성될 수 있다. 도 9에는 제1요철부(B1) 및 제2요철부(B2)와 같이 2개의 요철부가 도시되어 있으며, 요철부들(B1, B2) 각각은 도 5에 도시된 요철부(B)와 형태는 동일하나, 크기에만 차이가 있다. 도 10에는 제1요철부(B1), 제2요철부(B2) 및 제3요철부(B3)와 같이 3개의 요철부가 도시되어 있으며, 요철부들(B1, B2, B3) 각각은 도 5에 도시된 요철부(B)와 형태는 동일하나, 크기에만 차이가 있다. 요철부(B)의 개수는 도시된 바에 이에 한정되지 않고, 4개 이상 형성될 수도 있다. 복수개의 요철부들(B1, B2, B3) 각각은 경사부(y1, y2) 및 평탄부(x)를 구비하며, 경사부(y1, y2)의 면적은 요철부(B) 면적의 40% 내지 60%이고, 평탄부(x)의 면적은 요철부(B) 면적의 60% 내지 40% 일 수 있다. 또한 상기 경사부의 각도(θ_y)는 15° 내지 30°이며, 평탄부의 각도(θ_x)는 10° 이하로써, 경사면을 포함할 수 있다.
- [0056] 도시 되지 않았지만, 발광 영역(312) 절연층(218) 상에는 도 4 및 도 6에 도시된 형상의 요철부도 복수 개 형성될 수 있다. 도 7 내지 도 10과 같이 복수개의 요철부(B1, B2, B3)를 형성하는 경우 하나의 픽셀에 대하여 존재하는 경사부(y1, y2)의 빈도수가 커지므로, 보는 각도에 따라 색특성이 변화하는 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 특징이 있다.
- [0057] 요철부(B) 상에는 제1전극(221), 유기막(222) 및 제2전극(223)이 일정한 두께로 순차적으로 형성된다. 제1전극(221), 유기막(222) 및 제2전극(223)에 관한 상세한 내용은 후술한다.
- [0058] 상기 절연막(218) 상에는 도 3에서 볼 수 있듯이, 박막 트랜지스터(TR)와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(EL)의 제1전극(221)이 형성된다. 상기 제1전극(221)은 모든 픽셀들 별로 독립된 아일랜드 형태로 형성된다.
- [0059] 상기 제1전극(221)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 만일 도 1에서 기관(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형일 경우 상기 제1전극(221)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 절연막(218) 상에는 화소정의막(219)이 형성된다.
- [0061] 상기 화소정의막(219)은, 상기 제1전극(221)의 가장자리를 덮고 중앙부는 노출시킨다. 이 화소정의막(219)은 제1전극(221)의 가장자리를 덮도록 하면 충분하다.
- [0062] 상기 화소정의막(219)은 유기 절연물로 구비될 수 있는 데, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리 이미드 등 폴리머 계통의 유기물로 형성되어 그 상부 표면이 평탄하게 되도록 한다.
- [0063] 상기 화소정의막(219)을 통해 노출된 상기 제1전극(221) 상에는 유기막(222)이 형성된다.
- [0064] 유기막(222)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 유기막은 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 여기서 발광층은 픽셀의 색상 별로 분리되게 증착되거나 나머지층은 모든 픽셀에 공통으로 적용된다.
- [0065] 정공주입층은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성할 수 있다. 정공 수송층은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0066] 전자 주입층은 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, Liq 등의 물질을 이용하여 형성할 수 있다. 전자 수송층은 Alq₃를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0067] 발광층은 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다. 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌)s(TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(TSDF), 비스(9,9-디아릴플루오렌)s(BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐(p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠(tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민(TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐(CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐(CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-

9,9-디메틸-플루오렌 (DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌 (DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다. 도판트 물질로는 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN (3-tert-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.

[0068] 상기와 같은 유기막(222) 상으로는 제2전극(223)이 형성된다. 상기 제2전극(223)은 일함수가 작은 금속, 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있는 데, 바람직하게는 Mg 또는 Mg 합금을 포함하는 금속으로 형성할 수 있다. 상기 제1전극(221)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제2전극(223)은 캐소우드 전극의 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이들 제1전극(221)과 제2전극(223)의 극성은 서로 반대로 되어도 무방하다.

[0069] 기관(1)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)일 경우, 상기 제1전극(221)은 투명 전극이 되고, 제2전극(223)은 반사전극이 될 수 있다. 제2전극(223)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 상기 제1전극(221)은 반사 전극으로 구비될 수 있고, 제2전극(223)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 양면 발광형의 경우, 상기 제1전극(221)과 제2전극(223) 모두를 투명 전극으로 구비될 수 있다.

[0070] 도 11은 도 1을 III-III' 방향으로 절단했을 때의 단면도이다. 도 11에서도 II-II' 방향으로 절단했을 때와 동일하게 요철부(B)가 형성된 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 의한 요철부(B)는 입체적 형상으로 형성된 것이므로, 보는 각도에 제한없이 색특성이 변화하는 문제를 해결할 수 있다.

[0071] 지금까지 설명한 본 발명의 일 실시 예에 의한 유기 발광 표시장치의 제조방법은 다음과 같다. 먼저 기관(1) 상에 발광 영역(312) 및 회로 영역(311)을 구획한다. 다음으로, 상술한 바와 같이 회로 영역(311)에 박막 트랜지스터(TR)를 형성하고, 박막 트랜지스터(TR)가 형성된 회로 영역(311) 및 발광 영역(312) 상에 절연막(218)을 형성하되, 발광 영역(312)에 대응하는 부분에 요철부(B)를 구비하도록 절연막(218)을 형성한다. 여기서 요철부(B)는 패터닝의 방법으로 형성할 수 있으며, 요철부(B)의 형상은 도 3 내지 도 10에서 자세히 설명하였다. 다음으로 회로 영역(311) 상에 박막트랜지스터(TR)를 노출시키는 컨택홀(CT)을 형성하고, 컨택홀(CT)을 통해 상기 박막트랜지스터(TR)와 연결되며, 요철부(B) 상에 형성된 제1전극(221), 유기막(222) 및 제2전극(223)을 순차적으로 형성한다.

[0072] 지금까지 살펴본 본 발명의 실시 예 들에 의하면, 절연막(218)에 입체적인 요철부(B)를 형성함으로써, 수직 회도를 저하시키지 않고도 보는 각도에 따라 색특성이 달라지는 문제를 극복할 수 있다. 특히 각 적색 픽셀(Pr), 녹색 픽셀(Pg) 및 청색 픽셀(Pb) 별로 발광 영역에 요철부가 형성되므로 R/G/B별 보는 각도에 따른 색 변화를 잘 조절하여 화이트 색 변화를 최소화할 수 있는 특징이 있다. 이로부터 따라서 사용자는 일정한 퀄리티의 화면을 볼 수 있다.

[0073] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0074] 1: 기관
- 4: 밀봉 기관
- 211: 버퍼막
- 212: 반도체 활성층
- 213: 게이트 절연막
- 214: 게이트 전극
- 215: 층간 절연막
- 216: 소스 전극
- 217: 드레인 전극
- 218: 절연막

219: 화소정의막

221: 제1전극

223: 제2전극

222: 유기막

311: 회로 영역

312: 발광 영역

B: 요철부

y1, y2: 경사부

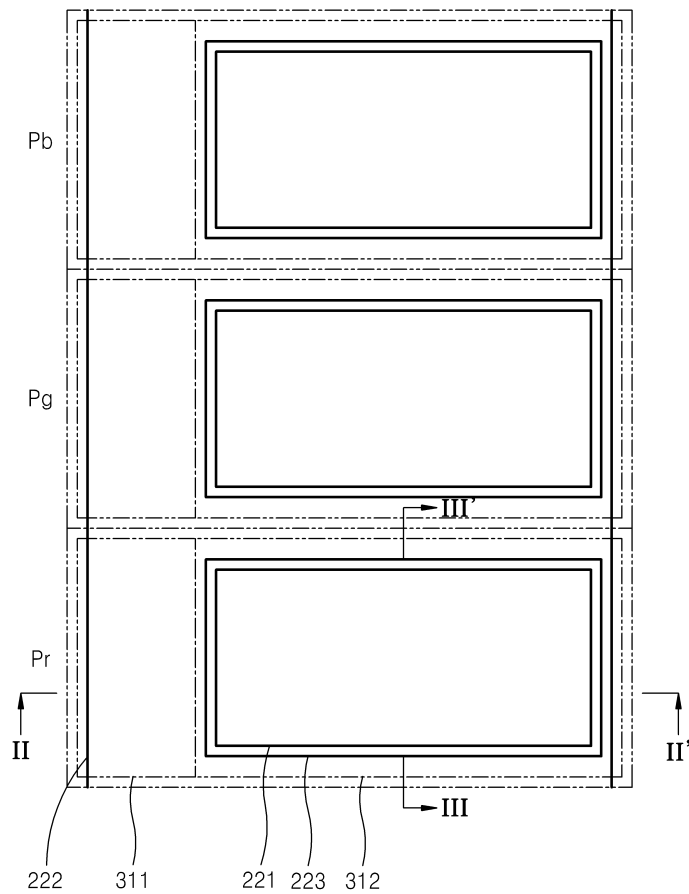
x: 평탄부

θ_y : 경사부 각도

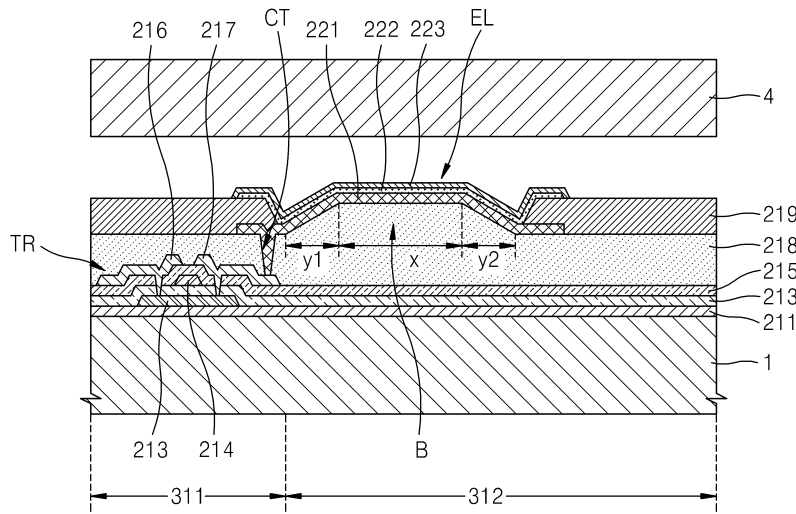
θ_x : 평탄부 각도

도면

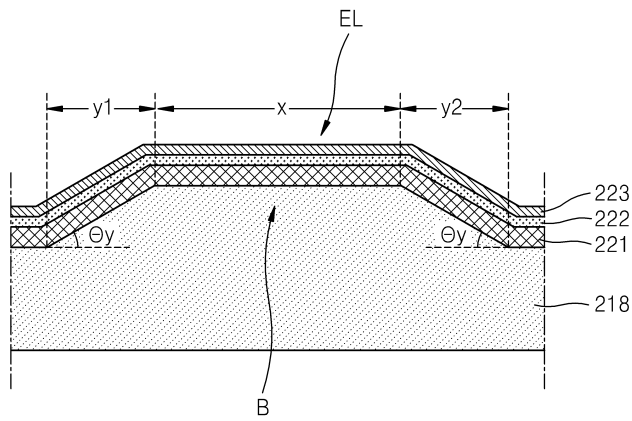
도면1



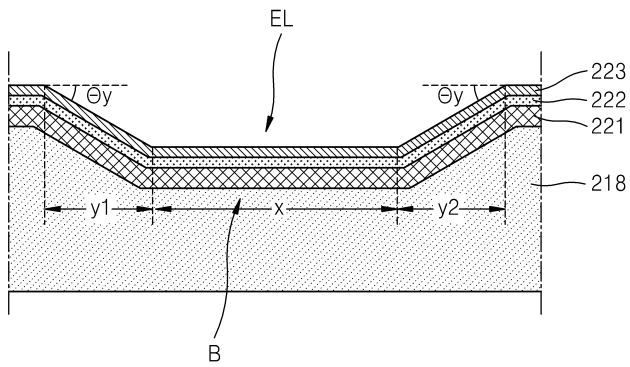
도면2



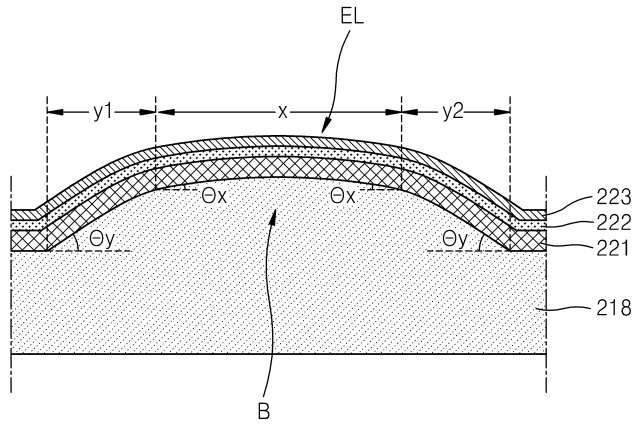
도면3



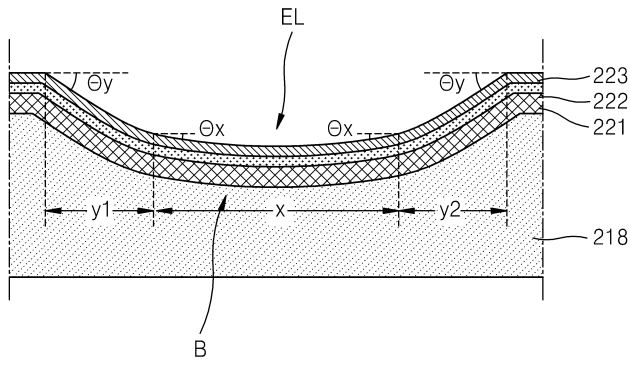
도면4



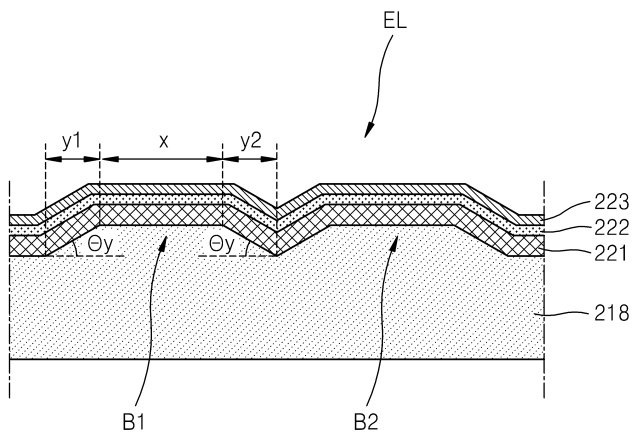
도면5



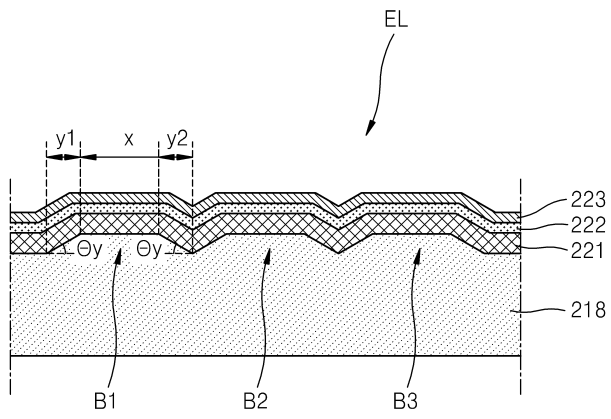
도면6



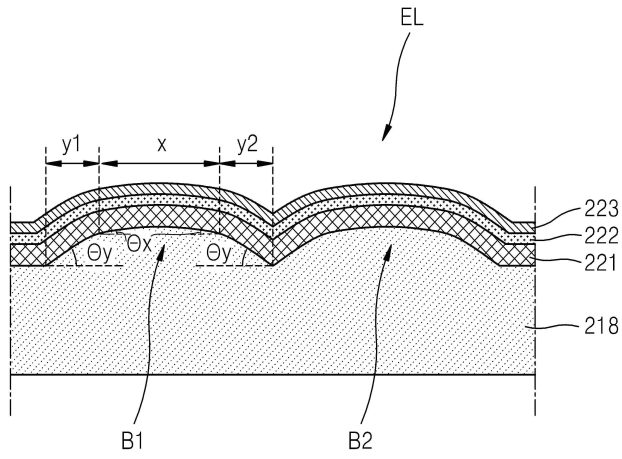
도면7



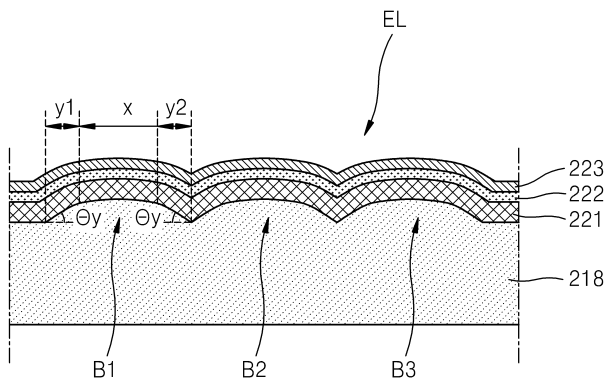
도면8



도면9



도면10



도면11

